

**POTENSI KULIT SINGKONG (*Manihot esculenta*) SEBAGAI
PUPUK ORGANIK CAIR (POC) BAGI PERTUMBUHAN
TANAMAN SAYURAN DAN SUMBANGANNYA PADA
PEMBELAJARAN BIOLOGI DI SMA**

SKRIPSI

oleh

Nopri Davili Aprillia

NIM: 06091281722027

Program Studi Pendidikan Biologi



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2021

**POTENSI KULIT SINGKONG (*Manihot esculenta*) SEBAGAI
PUPUK ORGANIK CAIR (POC) BAGI PERTUMBUHAN
TANAMAN SAYURAN DAN SUMBANGANNYA PADA
PEMBELAJARAN BIOLOGI DI SMA**

SKRIPSI

oleh

Nopri Davili Aprillia

NIM: 06091281722027

Program Studi Pendidikan Biologi

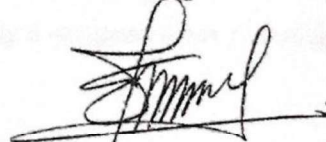
Mengesahkan :

Pembimbing 1



Drs. Khoirun Nazip, M.Si.
NIP 196404231991021001

Pembimbing 2



Dr. Ermayanti, M.Si
NIP 197608032003122001

Mengetahui,
Koordinator Program Studi,



Dr. Yenny Anwar, M.Pd
NIP 197910142003122002



PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Nopri Davili Aprillia

NIM : 0601281722027

Program Studi : Pendidikan Biologi

Menyatakan dengan sungguh-sungguh bahwa skripsi yang berjudul “Potensi Kulit Singkong (*Manihot esculenta*) sebagai Pupuk Organik Cair (POC) bagi Pertumbuhan Tanaman Sayuran dan Sumbangannya pada Pembelajaran Biologi di SMA” ini adalah benar-benar karya saya sendiri dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku sesuai dengan Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 17 tahun 2010 tentang Pencegahan dan Penanggulangan Plagiat di Perguruan Tinggi. Apabila di kemudian hari, ada pelanggaran yang ditemukan dalam skripsi ini dan/atau ada pengaduan dari pihak lain terhadap keaslian karya ini, saya bersedia menanggung sanksi yang dijatuhkan kepada saya.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sungguh-sungguh tanpa pemaksaan dari pihak manapun.

Palembang, 30 Juli 2021

Yang membuat pernyataan,



Nopri Davili Aprillia

NIM 06091281722027

PRAKATA

Skripsi dengan judul “Potensi Kulit Singkong (*Manihot esculenta*) sebagai Bahan Pupuk Organik Cair (POC) bagi Pertumbuhan Tanaman Sayuran dan Sumbangannya pada Pembelajaran Biologi di SMA” disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd.) pada Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sriwijaya. Dalam mewujudkan skripsi ini, penulis banyak mendapatkan bantuan dari berbagai pihak.

Penulis mengucapkan puji dan syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan kesempatan dan kemudahan, sehingga dapat menyelesaikan penelitian serta penulisan skripsi ini dengan baik. Skripsi ini penulis persembahkan kepada kedua orang tua, Bapak Darwan dan Ibu Evi yang selalu memberikan dukungan, semangat dan doa yang tak henti untuk kesuksesan penulis. Kepada adik-adik penulis, Agi Agustian Davi dan Akbar Rahmadhani, serta keluarga besar yang senantiasa memberikan dukungan dan doa sehingga skripsi ini terselesaikan dengan baik.

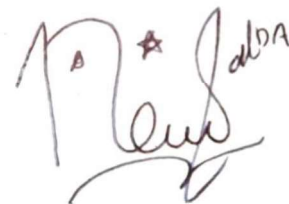
Penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Drs. Khoiron Nazip, M.Si. dan Ibu Dr. Ermayanti, M.Si. sebagai pembimbing atas segala bimbingan yang diberikan dalam penulisan skripsi ini. Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada Dr. Hartono, M.A., selaku Dekan FKIP Unsri, Dr. Ketang Wiyono, M.Pd., sebagai Ketua Jurusan Pendidikan MIPA, Dr. Yenny Anwar, M.Pd., sebagai Koordinator Program Studi Pendidikan Biologi, Dr. Masagus Muhammad Tibrani, M.Si., sebagai dosen reviewer sekaligus penguji yang telah memberikan saran-saran perbaikan penulisan skripsi, Rizky Permata Aini, A.Ma., dan Darmawan Choirulsyah, SE., sebagai pengurus administrasi, Budi Eko Wahyudi, S.Pd., sebagai pengurus laboratorium serta segenap dosen dan staff akademik Pendidikan Biologi yang selalu membantu dan memberikan kemudahan dalam pengurusan administrasi selama penulisan skripsi ini.

Terima kasih juga kepada teman-teman seperjuangan Nurkholisah, Febri Amalia Putri, Putri Setioningrum, Sitta Syahri Ramdhani, Prama Iswari, Fadillah Fitriani, Ade Rizka Pratiwi, Khoirunnisa, teman-teman program studi Pendidikan Biologi 2017, kakak dan adik program studi Pendidikan Biologi yang senantiasa membantu, memberikan semangat dan motivasi. Kepada sahabat-sahabat penulis Yuliana, Regi, Putri, Sari, Euis, yuk Merlin, yuk Volla, yuk Kela, terima kasih selalu ada. Serta semua pihak yang terlibat dalam penulisan skripsi ini yang tidak dapat dituliskan satu persatu, penulis mengucapkan banyak terima kasih.

Akhir kata, semoga skripsi ini dapat bermanfaat untuk pembelajaran bidang studi Pendidikan Biologi dan pengembangan ilmu pengetahuan, teknologi, dan seni.

Palembang, 30 Juli 2021

Penulis

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Nopri Davili Aprillia'. The signature is stylized and includes a small star symbol above the letter 'i' in 'Aprillia'.

Nopri Davili Aprillia

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN.....	iii
PRAKATA.....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
AFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	x
ABSTRAK.....	xi
ABSTRACT.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1. 1 Latar Belakang.....	1
1. 2 Rumusan Masalah.....	5
1. 3 Batasan Masalah.....	6
1. 4 Tujuan penelitian.....	6
1. 5 Manfaat Penelitian.....	6
1. 6 Hipotesis Penelitian.....	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2. 1 Pupuk.....	8
2. 2 Pupuk Organik Cair.....	9
2. 3 Tanaman Singkong.....	10
2. 4 Tanaman Sayuran.....	11
2. 5 Tanaman Bayam Hijau.....	12
2. 6 Pertumbuhan Tanaman.....	13
2. 7 Parameter Pertumbuhan.....	14
2. 8 Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD).....	14
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	15
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....	15

3.2	Variabel Penelitian.....	15
3.3	Alat dan Bahan Penelitian.....	15
3.4	Rancangan Penelitian.....	15
3.4.1	Uji Pendahuluan.....	15
3.4.2	Uji Lanjut.....	16
3.5	Prosedur Penelitian.....	17
3.5.1	Persiapan Tanaman.....	17
3.5.2	Pembuatan Pupuk Organik Cair dari Kulit Singkong.....	17
3.5.3	Perlakuan.....	18
3.5.4	Pemeliharaan.....	19
3.5.5	Pemanenan.....	19
3.5.6	Pengambilan Data.....	19
3.6	Analisis Data.....	21
3.7	Analisis Kualitas Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD).....	22
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		24
4.1.	Hasil Penelitian.....	24
4.1.1	Pengaruh POC Kulit Singkong terhadap Tinggi Batang Bayam Hijau.....	25
4.1.2	Pengaruh POC Kulit Singkong terhadap Luas Daun Bayam Hijau.....	27
4.1.3	Pengaruh POC Kulit Singkong terhadap Berat Basah Taruk Bayam Hijau..	29
4.1.4	Pengaruh POC Kulit Singkong terhadap Berat Kering Taruk Bayam Hijau	31
4.1.5	Pengaruh POC Kulit Singkong terhadap Berat Basah Akar Bayam Hijau ...	33
4.1.6	Pengaruh POC Kulit Singkong terhadap Berat Kering Akar Bayam Hijau..	35
4.1.7	Uji Prasyarat ANOVA.....	37
4.2.	Pembahasan.....	37
4.4.	Sumbangan Hasil Penelitian.....	45
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		46
5.1	Simpulan.....	46
5.2	Saran.....	46
DAFTAR PUSTAKA.....		47
LAMPIRAN.....		54

DAFTAR TABEL

Tabel 1 Kandungan Nutrisi Singkong.....	10
Tabel 2 Perlakuan Penelitian.....	16
Tabel 3 Daftar Analisis Sidik Ragam Rancangan Acak Lengkap	21
Tabel 4 Penentuan Kategori KK	22
Tabel 5 Variasi Persetujuan diantara Ahli	23
Tabel 6 Interpretasi Kappa	23
Tabel 7 Rekapitulasi Pengaruh POC terhadap Pertumbuhan Bayam Hijau	24
Tabel 8 Hasil Analisis Sidik Ragam Pengaruh POC Kulit Singkong terhadap Tinggi Batang Bayam Hijau.....	26
Tabel 9 Pengaruh Perlakuan POC Kulit Singkong terhadap Tinggi Batang Tanaman Bayam Hijau.....	26
Tabel 10 Hasil Analisis Sidik Ragam Pengaruh POC Kulit Singkong terhadap Luas Daun Bayam Hijau	28
Tabel 11 Pengaruh Perlakuan POC Kulit Singkong terhadap Luas Daun Bayam Hijau.....	28
Tabel 12 Hasil Analisis Sidik Ragam Pengaruh POC Kulit Singkong terhadap Berat Basah Taruk Bayam Hijau.....	30
Tabel 13 Pengaruh Perlakuan POC Kulit Singkong terhadap Berat Basah Taruk Bayam Hijau.....	30
Tabel 14 Hasil Analisis Sidik Ragam Pengaruh POC Kulit Singkong terhadap Berat Kering Taruk Bayam Hijau	32
Tabel 15 Pengaruh Perlakuan POC Kulit Singkong terhadap Berat Kering Taruk Bayam Hijau.....	32
Tabel 16 Hasil Analisis Sidik Ragam Pengaruh POC Kulit Singkong terhadap Berat Basah Akar Bayam Hijau	34
Tabel 17 Pengaruh Perlakuan POC Kulit Singkong terhadap Berat Basah Akar Bayam Hijau.....	34
Tabel 18 Hasil Analisis Sidik Ragam Pengaruh POC Kulit Singkong terhadap Berat Kering Akar Bayam Hijau.....	36
Tabel 19 Pengaruh Perlakuan POC Kulit Singkong terhadap Berat Kering Akar Bayam Hijau.....	36
Tabel 20 Hasil Uji Prasyarat ANOVA.....	37

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Tata letak penelitian	17
Gambar 2 Pengukuran tinggi batang.....	19
Gambar 3 Bagian tanaman bayam hijau	20
Gambar 4 Rata-Rata Tinggi Batang Tanaman Bayam Hijau pada Setiap Konsentrasi POC.....	25
Gambar 5 Rata-rata Luas Daun Tanaman Bayam Hijau pada Setiap Konsentrasi POC.....	27
Gambar 6 Rata-Rata Berat Basah Taruk Tanaman Bayam Hijau pada Setiap Konsentrasi POC.....	29
Gambar 7 Rata-rata Berat Kering Taruk Tanaman Bayam Hijau pada Setiap Konsentrasi POC.....	31
Gambar 8 Rata-rata Berat Basah Akar Tanaman Bayam Hijau pada Setiap Konsentrasi POC.....	33
Gambar 9 Rata-rata Berat Kering Akar Tanaman Bayam Hijau pada Setiap Konsentrasi POC.....	35

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Silabus	55
Lampiran 2 RPP	57
Lampiran 3 LKPD	61
Lampiran 4 Data Hasil Penelitian	80
Lampiran 5 Dokumentasi Penelitian	87
Lampiran 6 Lembar Validasi LKPD	91
Lampiran 7 Surat Usul Judul	99
Lampiran 8 SK Pembimbing	100
Lampiran 9 Hasil Cek Plagiasi	102
Lampiran 10 Lembar Persetujuan Seminar Proposal	104
Lampiran 11 Lembar Persetujuan Seminar Hasil	105
Lampiran 12 Lembar Persetujuan Sidang Skripsi	106
Lampiran 13 Hasil Tes Suliet	107
Lampiran 14 Surat Keterangan Bebas Pustaka UPT Perpustakaan	108
Lampiran 15 Surat Keterangan Bebas Pustaka Ruang Baca FKIP	109
Lampiran 16 Surat Keterangan Bebas Laboratorium	110

ABSTRAK

Penelitian tentang potensi kulit singkong (*Manihot esculenta*) sebagai bahan pupuk organik cair (POC) telah dilakukan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh POC kulit singkong terhadap pertumbuhan bayam hijau (*Amaranthus tricolor* L.) dan konsentrasi POC kulit singkong terbaik. Metode yang digunakan adalah metode eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap yang terdiri dari lima perlakuan dan lima pengulangan. Perlakuan berupa pemberian POC dengan konsentrasi yang berbeda terdiri dari P0 (0%) sebagai kontrol, P1 (15%), P2 (30%), P3 (45%) dan P4 (60%). Parameter yang diamati yaitu tinggi batang, luas daun, berat basah taruk, berat kering taruk, berat basah akar dan berat kering akar. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis sidik ragam dan dilanjutkan dengan uji Duncan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian POC kulit singkong berpengaruh signifikan terhadap semua parameter pertumbuhan. Konsentrasi 30% adalah perlakuan terbaik yang menghasilkan rata-rata pertumbuhan tertinggi yaitu tinggi batang 33 cm, luas daun 562,98 cm², berat basah taruk 29 gram, berat kering taruk 1,82 gram, berat basah akar 4,76 gram, dan berat kering akar 0,43 gram. Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa kulit singkong berpotensi untuk menjadi bahan pembuatan POC bagi pertumbuhan tanaman sayuran. Hasil penelitian ini dapat dimanfaatkan sebagai sumber informasi dalam pembelajaran SMA kelas XII materi Pertumbuhan dan Perkembangan Makhluh Hidup pada kompetensi dasar 3.1 dan 4.1. Hasil penelitian disumbangkan dalam bentuk perangkat pembelajaran (silabus, RPP dan LKPD).

Kata-kata kunci : Pupuk organik cair, kulit singkong, pertumbuhan, tanaman bayam hijau

ABSTRACT

Research on the potential of cassava peels (*Manihot esculenta*) as an ingredient in liquid organic fertilizer has been carried out. The purpose of this study was to determine the effect of the liquid organic fertilizer of cassava peels on the growth of green spinach (*Amaranthus tricolor* L.) and the best liquid organic fertilizer concentrations of cassava peels. The method used was an experimental method with a completely randomized design consisting of five treatments and five repetitions. The treatment was giving liquid organic fertilizer with different concentrations consisting of P0 (0%) as a control, P1 (15%), P2 (30%), P3 (45%) and P4 (60%). Parameters observed were stem height, leaf area, shoot wet weight, shoot dry weight, root wet weight and root dry weight. The data obtained were analyzed using analysis of variance and continued with the Duncan test. The results showed that the liquid organic fertilizer administration of cassava peels had a significant effect on all growth parameters. The concentration of 30% was the best treatment which resulted the highest average growth, namely stem height 33 cm, leaf area 562.98 cm², wet weight of shoots 29 grams, dry weight of shoots 1.82 grams, wet weight of roots 4.76 grams, and weight dry roots 0.43 grams. Based on these results, it can be concluded that the cassava peel has the potential to be a material for making liquid organic fertilizer for the growth of vegetable plants. The results of this study can be used as a source of information in learning SMA class XII material on Growth and Development of Living Things on basic competencies 3.1 and 4.1. The results of the research are donated in the form of learning tools (syllabus, lesson plans and student worksheets).

Key words: *Liquid organic fertilizer, cassava peel, growth of green spinach plants.*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pertumbuhan tanaman dipengaruhi oleh banyak faktor, salah satunya adalah nutrisi. Nutrisi pada tanaman berupa unsur hara yang terdapat di lingkungan yang diserap tanaman untuk mendukung pertumbuhan tanaman. Kekurangan nutrisi dapat menyebabkan pertumbuhan tanaman terhambat, tanaman menjadi kerdil, ukuran daun kecil, dan warna daun memucat (Siregar, dkk., 2020). Salah satu tanaman yang banyak dibudidayakan adalah jenis sayur-sayuran. Sayuran berperan penting bagi tubuh sebagai sumber vitamin, mineral dan serat pangan untuk mencapai pola hidup sehat dengan gizi seimbang (Kemenkes RI, 2014). Untuk membantu meningkatkan pertumbuhan tanaman sayuran biasanya petani menambahkan pupuk pada media tanam. Pemberian pupuk pada tanaman dapat menambah ketersediaan nutrisi pada media tanam sehingga kebutuhan tanaman dapat terpenuhi. Penggunaan pupuk untuk sayuran pada umumnya menggunakan pupuk anorganik dan pupuk organik.

Pupuk anorganik mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman dengan cepat, kualitas pupuk konsisten, jumlah dan jenis unsur hara yang spesifik dan mudah diaplikasikan pada tanaman (Neoriky & Lukiwati, 2017). Salah satu contoh pupuk anorganik yang sering digunakan adalah pupuk NPK. Pemberian pupuk NPK dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman sayuran lebih baik dibandingkan perlakuan tanpa pupuk (Haryadi, dkk., 2015). Namun demikian pupuk anorganik juga memiliki kelemahan yaitu unsur hara terbatas pada jenis tertentu saja, harganya yang mahal dan tidak ramah lingkungan. Selain itu, penggunaan pupuk anorganik secara terus menerus akan berakibat pada menurunnya produktivitas tanah, tanah menjadi keras dan mencemari lingkungan (Bakrie, dkk., 2010). Oleh sebab itu, diperlukan pupuk yang dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman sekaligus tidak mencemari lingkungan.

Pupuk organik cair (POC) menjadi alternatif untuk mengatasi kelemahan penggunaan pupuk anorganik. Pupuk organik memiliki kelebihan di antaranya mengandung unsur hara yang beragam, dapat meningkatkan produksi tanaman, aman bagi manusia dan lingkungan, meningkatkan kesuburan tanah dan dapat mengendalikan penyakit-penyakit tertentu pada tanaman (Sentana, 2010). POC dinilai lebih efektif dibandingkan pupuk organik padat karena unsur hara yang terkandung di dalamnya sudah terurai dan dapat langsung diserap oleh tanaman. Pematangan POC hanya memerlukan waktu 12-14 hari untuk menghasilkan pupuk yang siap digunakan pada tanaman (Nur, 2019). Bahan-bahan yang digunakan untuk membuat pupuk organik cair biasanya berasal dari tumbuhan (Anggraini, dkk., 2019), limbah sayuran (Rahmah, dkk., 2014), limbah buah-buahan (Nabilah & Pratiwi, 2019), limbah pertanian (Rinanto, dkk., 2015), limbah industri makanan (Lessy & Pratiwi, 2020), kotoran hewan (Safitri, dkk., 2017) dan dedaunan (Oktariyanti, 2019).

POC yang diberikan pada tanaman diharapkan dapat meningkatkan pertumbuhan pada semua organ tanaman secara merata dan seimbang. Namun beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa pemberian POC hanya mempengaruhi pertumbuhan pada beberapa bagian tanaman saja. Penelitian oleh Lessy & Pratiwi (2020) menunjukkan bahwa pemberian POC hanya berpengaruh terhadap pertumbuhan tinggi batang, berat basah dan berat kering tanaman tetapi tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan panjang dan lebar daun bayam hijau. Penelitian lainnya oleh Nabilah & Pratiwi (2019) menunjukkan bahwa pemberian POC kulit pisang kepok berpengaruh terhadap pertumbuhan panjang dan lebar daun tetapi tidak berpengaruh terhadap tinggi batang, berat basah dan berat kering tanaman bayam hijau. Maka dari itu, perlu dicari POC yang dapat meningkatkan pertumbuhan secara merata pada tanaman.

Untuk mendapatkan POC yang demikian, maka dibutuhkan sumber bahan dengan kandungan bahan organik yang dapat diuraikan menjadi unsur hara yang beragam dan lengkap. Salah satu bahan yang berpotensi untuk menjadi POC adalah kulit singkong. Kulit singkong mengandung protein kasar 4,8%, serat kasar 21,2%, kalsium 0,36%, fosfor 0,112%, magnesium 0,227% dan selulosa 17,78%

(Hasrianti, 2012; Sandi, 2010). Dengan berbagai kandungan tersebut, kulit singkong diduga kuat dapat menjadi bahan POC yang mampu menghasilkan pertumbuhan tanaman secara merata pada semua bagian tanaman. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa pupuk kompos dari kulit singkong mengandung nitrogen 1,47%, fosfor 0,79%, kalium 0,11%, kalsium 1,89%, magnesium 0,81% dan natrium 0,012% dan berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman koleosom (*Talinum triangulare*) (Iren, dkk., 2015). Penelitian lainnya oleh Hikmah (2015) menunjukkan bahwa pemberian ekstrak kulit singkong dan air cucian beras berpengaruh signifikan terhadap pertumbuhan tanaman sirsak. Penggunaan kompos kulit singkong yang dibantu dengan aktivitas cacing tanah juga terbukti dapat membantu mengembalikan kesuburan tanah yang tercemar (Nweke, 2016).

Limbah kulit singkong dapat dijumpai di tempat produksi yang menggunakan singkong seperti tepung tapioka, keripik singkong, tape dan kerupuk singkong. Persentase kulit singkong bagian dalam mencapai 8-20% dari berat singkong segar (Sandi, 2010). Kebanyakan pelaku usaha membuang kulit singkong karena dianggap sudah tidak dapat dimanfaatkan. Kulit singkong yang dibuang begitu saja dapat menyebabkan pencemaran lingkungan dan menjadi sumber penyakit. Dilihat dari kandungan senyawa dan banyaknya kulit singkong yang belum dimanfaatkan menjadi potensi kulit singkong sebagai bahan pembuatan POC.

Penelitian tentang pemanfaatan kulit singkong untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman telah banyak dilakukan. Namun penelitian tentang pemanfaatan kulit singkong sebagai bahan POC terutama bagi tanaman sayuran masih jarang ditemukan. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya terletak pada cara mengolah kulit singkong. Pada penelitian ini, kulit singkong akan diolah menjadi POC melalui proses fermentasi dengan menambahkan EM4 (*Effective Microorganism 4*) dan air. Menurut Meriatna (2018), penambahan EM4 dapat membantu mempercepat proses fermentasi dan meningkatkan jumlah unsur N, P dan K pada POC. Pembuatan POC dari limbah kulit singkong dapat menjadi upaya memanfaatkan limbah kulit singkong sebagai sumber nutrisi bagi tanaman dan membantu meningkatkan pertumbuhan tanaman. POC dari kulit singkong

juga dapat mengurangi penggunaan pupuk anorganik pada lahan pertanian sehingga turut mengurangi pencemaran lingkungan. POC dikatakan efektif apabila dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman. Untuk mengetahui potensi kulit singkong sebagai bahan pembuatan POC, maka POC kulit singkong perlu diujicoba pada tanaman dan dilihat pengaruhnya terhadap pertumbuhan tanaman.

Tanaman uji yang digunakan pada penelitian ini adalah tanaman bayam hijau (*Amaranthus tricolor* L.). Bayam hijau merupakan salah satu jenis tanaman yang dapat mewakili jenis tanaman sayuran pada umumnya. Bayam hijau dipilih sebagai tanaman uji karena cepat tumbuh dan memiliki umur panen yang singkat berkisar 25-30 hari setelah tanam (Zuryanti, dkk., 2016). Bayam hijau juga dipilih sebagai tanaman uji karena parameter pertumbuhannya mudah diamati, bagian organ akar, batang dan daun dapat dibedakan dengan jelas. Dengan demikian, hasil dari penelitian ini dapat memberikan gambaran mengenai potensi kulit singkong sebagai bahan POC bagi tanaman sayuran pada umumnya.

Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai sumber informasi ilmiah untuk pembelajaran biologi di sekolah. Pada pembelajaran biologi Kurikulum 2013 terdapat kompetensi dasar (KD) yang harus dicapai peserta didik. Salah satu KD yang harus dicapai oleh peserta didik tingkat SMA kelas XII adalah mengenai materi pokok “Pertumbuhan dan Perkembangan”. Terdapat dua KD dalam materi pokok tersebut, yaitu 3.1 “Menjelaskan pengaruh faktor internal dan faktor eksternal terhadap pertumbuhan dan perkembangan makhluk hidup”, dan 4.1 “Menyusun laporan hasil percobaan tentang pengaruh faktor eksternal terhadap proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman”. Dilihat dari KD tersebut, peserta didik dituntut untuk memahami konsep pertumbuhan dan perkembangan serta faktor yang mempengaruhinya (Septiana, dkk., 2017). Peserta didik juga dituntut untuk dapat menyusun laporan hasil percobaan berkaitan dengan faktor eksternal yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman.

Untuk mencapai KD 4.1 tentang menyusun laporan hasil percobaan maka peserta didik harus melaksanakan praktikum terkait faktor eksternal yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Keterlibatan peserta didik dalam kegiatan praktikum merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi keterampilan

berpikir kreatif peserta didik (Ermayanti & Santri, 2020). Namun, sering kali pendidik hanya memberikan contoh praktikum terkait pengaruh air dan cahaya sebagai faktor eksternal yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Padahal faktor eksternal yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman tidak hanya air dan cahaya. Kekurangan contoh dapat menyebabkan pemahaman peserta didik kurang maksimal. Salah satu faktor eksternal yang juga mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman adalah nutrisi atau unsur hara. Pendidik dapat menyusun kegiatan praktikum menggunakan POC kulit singkong sebagai sumber unsur hara dan tanaman bayam hijau sebagai tanaman percobaan. Bayam hijau dapat digunakan sebagai tanaman percobaan karena bibit bayam hijau mudah didapat, dikenal peserta didik, cepat tumbuh, mudah diamati, dapat dibedakan dengan jelas bagian akar, batang dan daun, ukuran tanaman tidak terlalu besar dan umur tanam yang relatif singkat. Hal ini dapat memberikan contoh kontekstual dalam pembelajaran terkait faktor eksternal yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Hasil penelitian ini dapat dimanfaatkan dengan menjadi sumber informasi dan inovasi dalam penyusunan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) tentang pupuk organik cair sebagai faktor eksternal yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman. LKPD dapat membantu pendidik dan peserta didik agar pelaksanaan praktikum lebih efektif dan terarah sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai (Kasih, dkk., 2018).

Berdasarkan informasi di atas, maka peneliti melakukan penelitian dengan judul “Potensi Kulit Singkong (*Manihot esculenta* C.) sebagai Pupuk Organik Cair (POC) bagi Pertumbuhan Tanaman Sayuran dan Sumbangannya pada Pembelajaran Biologi di SMA”.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana pengaruh pupuk organik cair dari kulit singkong terhadap pertumbuhan bayam hijau?
2. Berapa konsentrasi optimal pupuk organik cair dari kulit singkong untuk menghasilkan pertumbuhan bayam hijau terbaik?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Kulit singkong yang digunakan adalah kulit bagian dalam yang berwarna putih.
2. Tanaman bayam yang digunakan adalah jenis bayam hijau (*Amaranthus tricolor* L.)
3. Parameter yang diamati adalah tinggi batang, luas daun, berat basah taruk, berat kering taruk, berat basah akar dan berat kering akar tanaman bayam hijau.

1.4 Tujuan penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh POC berbahan limbah kulit singkong terhadap pertumbuhan tanaman bayam hijau dan mengetahui konsentrasi POC kulit singkong terbaik yang dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman bayam hijau.

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberi manfaat berupa :

1. Meningkatkan nilai tambah pada pemanfaatan limbah kulit singkong.
2. Mendapatkan bahan alternatif bahan baku POC untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman sayuran.
3. Menjadi referensi bagi pengembangan POC, khususnya bagi tanaman sayuran.
4. Bahan alternatif dalam pembelajaran Biologi SMA kelas XII tentang faktor eksternal yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman dengan Kompetensi Dasar 3.1 “Menjelaskan pengaruh faktor internal dan faktor eksternal terhadap pertumbuhan dan perkembangan makhluk hidup” dan 4.1 “Menyusun laporan hasil percobaan tentang pengaruh faktor eksternal terhadap proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman”.

1.6 Hipotesis Penelitian

Hipotesis dalam penelitian ini adalah:

1. H0 : Pupuk organik cair kulit singkong berpengaruh tidak signifikan terhadap tinggi batang bayam hijau.
H1 : Pupuk organik cair kulit singkong berpengaruh signifikan terhadap tinggi batang bayam hijau.
2. H0 : Pupuk organik cair kulit singkong berpengaruh tidak signifikan terhadap luas daun bayam hijau.
H1 : Pupuk organik cair kulit singkong berpengaruh signifikan terhadap luas daun bayam hijau.
3. H0 : Pupuk organik cair kulit singkong berpengaruh tidak signifikan terhadap berat basah taruk bayam hijau.
H1 : Pupuk organik cair kulit singkong berpengaruh signifikan terhadap berat basah taruk bayam hijau.
4. H0 : Pupuk organik cair kulit singkong berpengaruh tidak signifikan terhadap berat kering taruk bayam hijau.
H1 : Pupuk organik cair kulit singkong berpengaruh signifikan terhadap berat kering taruk bayam hijau.
5. H0 : Pupuk organik cair kulit singkong berpengaruh tidak signifikan terhadap berat basah akar bayam hijau.
H1 : Pupuk organik cair kulit singkong berpengaruh signifikan terhadap berat basah akar bayam hijau.
6. H0 : Pupuk organik cair kulit singkong berpengaruh tidak signifikan terhadap berat kering akar bayam hijau.
H1 : Pupuk organik cair kulit singkong berpengaruh tidak signifikan terhadap berat kering akar bayam hijau.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmad, C. A. (2021). Pengaruh Penambahan Bioaktivator terhadap Peningkatan Unsur Hara Pupuk Kandang dan Aplikasinya pada Pertumbuhan Tanaman Salak Pascaerupsi Merapi. *Life Science*. 10(3) : 76–82.
- Aini, N. A., Syachruroji, A., & Hendracipta, N. (2019). Pengembangan LKPD Berbasis Problem Based Learning pada Mata Pelajaran IPA Materi Gaya. *Jurnal Pendidikan Dasar*. 10(1) : 68–76.
<https://doi.org/doi.org/10.21009/JPD.010.07>
- Anggraini, S., Susanti, R., & Ermayanti. (2019). Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair (POC) Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms) terhadap Pertumbuhan Setek Batang Peppermint (*Mentha x piperita* L.) dan Sumbangannya terhadap Pembelajaran Biologi SMA. *Skripsi*. Indralaya : Universitas Sriwijaya.
- Asneti, T., Nazip, K., & Santri, D. J. (2015). Ampas Kelapa sebagai Campuran Media Tanam untuk Meningkatkan Pertumbuhan Jamur Tiram (*Pleurotus ostreatus*) dan Aplikasinya sebagai Materi pada Pembelajaran Biologi SMA. *Jurnal Pembelajaran Biologi*. 2(1) : 31–38.
- Astuti, Y., Umrah, & Rahim, A. (2020). Pengamatan Pertumbuhan Tanaman Bayam (*Amaranthus tricolor* L.) Pasca Aplikasi Biofertilizer (Bahan Aktif *Aspergillus sp.*) Sediaan Cair. *Biocelebes*. 14(2) : 199–209.
<https://doi.org/10.22487/bioceb.v14i2.15272>
- Bakrie, M. M., Anas, I., Sugiyanta, & Idris, K. (2010). Aplikasi Pupuk Anorganik dan Organik Hayati pada Budidaya Padi Sri (*System of Rice Intensification*). *Jurnal Tanah Lingkungan*. 12(2) : 25–32.
- Campbell, N. A., Reece, J. B., Urry, L. A., Cain, M. L., Wasserman, S. A., Minorsky, P. V., & Jackson, R. B. (2008). *Biologi Edisi Kedelapan Jilid 2*. Jakarta : Erlangga.

- Depdiknas. (2008). *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Dimiati, D. D., & Hadi, W. (2017). Uji Pemanfaatan Pupuk Organik Cair Lindi dengan Penambahan Bakteri Starter terhadap Pertumbuhan Tanaman Hortikultura (*Solanum melongena* dan *Capsicum frutescens*). *Jurnal Teknik ITS*. 6(2) : 349–354.
- Ermayanti, & Santri, D. J. (2020). Analisis Keterampilan Berpikir Kreatif Mahasiswa dalam Menyusun Laporan Kegiatan Praktikum Botani Tumbuhan Tak Berpembuluh. *Jurnal Pembelajaran Biologi: Kajian Biologi Dan Pembelajarannya*. 7(2) : 95–102.
- Ermayanti, Santri, D. J., Dewi, S. P., & Riyanto. (2020). Effectiveness of Practicum-Based Project in Enhancing Students ' Learning Outcomes in Plant Micro - Technique Courses. Disajikan dalam *Sriwijaya University Learning and Education International Conference (SULE-IC 2020)*, Tahun 2020. 513, 38–43. Atlantis Press SARL.
- Hanafiah, K. A. (2014). *Rancangan Percobaan : Teori dan Aplikasi*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Haryadi, D., Yetti, H., & Yoseva, S. (2015). Pengaruh Pemberian Beberapa Jenis Pupuk Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kailan (*Brassica alboglabra* L.). *Jom Faperta*. 2(2) : 44–54.
- Hasrianti. (2012). Adsorpsi Ion Cd²⁺ dan Cr⁶⁺ pada Limbah Cair Menggunakan Kulit Singkong. *Tesis*. Makassar : Universitas Hasanuddin.
- Henakin, F. K. O., & Taena, W. (2018). Analisis Nilai Tambah Singkong Sebagai Bahan Baku Produk Keripik di Kelompok Usaha Bersama Sehati Desa Batnes Kecamatan Musi. *Agrimor*. 3(2) : 23–26.
<https://doi.org/10.32938/ag.v3i2.246>

- Hikmah, N. (2015). Pemanfaatan Ekstrak Kulit Singkong dan Air Cucian Beras pada Pertumbuhan Tanaman Sirsak (*Annona muricata* L.).*Skripsi*. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Iren, O. B., Akpan, J. F., Ediene, V. D., & Asanga, E. E. (2015). Influence of Cassava Peels and Poultry Manure-Based Compost on Soil Properties, Growth and Yield of Waterleaf (*Talinum triangulare* Jacq) in an Ultisol of South-Eastern Nigeria. *Journal of Soil Science and Environmental Management*. 6(7) : 187–194.
<https://doi.org/10.5897/JSSEM15>.
- Iriyani, D., & Nugrahani, P. (2017). Komparasi Nilai Gizi Sayuran Organik dan Non Organik pada Budidaya Pertanian Perkotaan di Surabaya. *Jurnal Matematika Sains Dan Teknologi*. 18(1) : 36–43.
<https://doi.org/10.33830/jmst.v18i1.173.2017>
- Kasih, I., Ristiono, & Darussyamsu, R. (2018). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Eksperimen Berbasis Pendekatan Saintifik untuk Peserta Didik Kelas XI Semester 1. *Bioeducation Journal*. 2(2) : 1–12.
- Kemenkes RI. (2014). *Permenkes RI No. 14 Tahun 2014 : Pedoman Gizi Seimbang*. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Kementan RI. (2019). *Pendaftaran Pupuk Organik, Pupuk Hayati dan Pembenh Tanah*. Jakarta: Kementerian Pertanian Republik Indonesia.
- Lakitan, B. (2010). *Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan*. Jakarta : Rajawali Pers.
- Lessy, N. S., & Pratiwi, A. (2020). Pengaruh Pupuk Organik Cair Limbah Bakpia dan Tahu terhadap Pertumbuhan Bayam Hijau (*Amaranthus viridis* L.). *Bioma*. 9(1) : 116–128.

- Meriatna, Suryati, & Fahri, A. (2018). Pengaruh Waktu Fermentasi dan Volume Bio Aktivator EM 4 (*Effective Microorganism*) pada Pembuatan Pupuk Organik Cair (POC) dari Limbah Buah-buahan. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*. 7(1) : 13–29.
- Nabilah, R. A., & Pratiwi, A. (2019). Pengaruh Pupuk Organik Cair Kulit Buah Pisang Kepok (*Musa paradisiaca* L. var. *balbisina colla*.) terhadap Pertumbuhan Tanaman Bayam (*Amaranthus gracilis* Desf). Disajikan dalam *Prosiding Symposium on Biology Education, 30 Agustus 2019*, FKIP Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta.
- Neoriky, R., & Lukiwati, D. R. (2017). Pengaruh Pemberian Pupuk Anorganik dan Organik Diperkaya N, P Organik terhadap Serapan Hara Tanaman Selada (*Lactuca sativa* L.). *Jurnal Agro Complex*. 1(2) : 72–77.
- Nur, M. (2019). Analisis Potensi Limbah Buah-buahan Sebagai Pupuk Organik Cair. Disajikan dalam *Seminar Nasional Teknik Industri Universitas Gadjah Mada, 9 Oktober 2019*, Departemen Teknik Mesin dan Industri FT UGM, Yogyakarta.
- Nur, T., Noor, A. R., & Elma, M. (2016). Pembuatan Pupuk Organik Cair Dari Sampah Organik Rumah Tangga Dengan Penambahan Bioaktivator EM4 (*Effective Microorganisms*). *Konversi*. 5(2) : 44–51.
<https://doi.org/10.20527/k.v5i2.4766>
- Nweke, I. A. (2016). Effect of Cassava Peel Compost and Earthworm (*Eudriluseugeniae*) Activities on the Rheological, Physical and Biological Properties of Oil Polluted Soil. *International Journal of Agricultural and Environmental Sciences*. 1(3) : 26–32.
<https://doi.org/http://www.openscienceonline.com/journal/ijaes>

- Oktariyanti, A. (2019). Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair (POC) Daun Tanaman Johar (*Gliricidia sepium*) terhadap Pertumbuhan Tanaman Bayam Merah (*Amaranthus tricolor* L.) dan Sumbangannya terhadap Pembelajaran Biologi Di SMA. *Skripsi*. Indralaya : Universitas Sriwijaya.
- Prastowo, A. (2014). *Pengembangan Bahan Ajar Tematik Tinjauan Teoritis dan Praktik*. Jakarta: Kencana.
- Rahayu, S. T., Asgar, A., Hidayat, I. M., Kusmana, & Djuariah, D. (2013). Evaluasi Kualitas Beberapa Genotipe Bayam (*Amaranthus sp.*) pada Penanaman di Jawa Barat. *Berita Biologi*. 12(2) : 153–160.
- Rahmah, A., Izzati, M., & Parman, S. (2014). Pengaruh Pupuk Organik Cair Berbahan Dasar Limbah Sawi Putih (*Brassica chinensis* L.) terhadap Pertumbuhan Tanaman Jagung Manis (*Zea mays* L. var. *Saccharata*). *Buletin Anatomi Dan Fisiologi*. 22(1) : 65–71.
- Rinanto, Y., Sajidan, & Fatmawati, U. (2015). Pemanfaatan Limbah Sisa Hasil Panen Petani Sayuran di Boyolali sebagai Bahan Baku Pembuatan Pupuk Cair Organik Menuju Pertanian Ramah Lingkungan. Disajikan dalam *Seminar Nasional Konservasi Dan Pemanfaatan Sumber Daya Alam*, 2015, FKIP Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Safitri, A. D., Linda, R., & Rahmawati. (2017). Aplikasi Pupuk Organik Cair (POC) Kotoran Kambing Difermentasikan dengan EM4 terhadap Pertumbuhan dan Produktivitas Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.) Var . Bara. *Protobiont*. 6(3) : 182–187.
- Salisbury, F. B., & Ross, C. W. (1995). *Fisiologi Tumbuhan* (Diterjemahkan oleh Diah R Lukman & Sumaryono). Bandung: Penerbit ITB.
- Sandi, S. (2010). Kandungan Serat Kasar Kulit Bagian Dalam Singkong yang Mendapat Perlakuan Bahan Pengawet selama Penyimpanan. *Jurnal Sains Peternakan Indonesia*. 5(2) : 123–128.

- Sentana, S. (2010). Pupuk organik, Peluang dan Kendalanya. Disajikan dalam *Seminar Nasional Teknik Kimia “Kejuangan,”*, 26 Januari 2010, Balai Pengembangan Proses dan Teknologi Kimia LIPI, Yogyakarta.
- Septiana, A., Susanti, R., & Nazip, K. (2017). Pengaruh Pupuk Organik Cair Daun Petai Cina (*Leucaena leucocephala* (Lam.) De Wit.) terhadap Pertumbuhan Tanaman Caisim (*Brassica juncea* L.) dan Sumbangannya pada Pembelajaran Biologi SMA. Disajikan dalam *Seminar Nasional Pendidikan IPA*, 23 September 2017, FKIP Universitas Sriwijaya, Palembang.
- Setiawati, T., Rahmawati, F., & Supriatun, T. (2018). Pertumbuhan Tanaman Bayam Cabut (*Amaranthus tricolor* L.) dengan Aplikasi Pupuk Organik Kascing dan Mulsa Serasah Daun Bambu. *Jurnal Ilmu Dasar*. 19(1) : 37–44.
- Simanungkalit, R. D. ., Suriadikarta, D. A., Saraswati, R., Setyorini, D., & Hartatik, W. (2006). *Pupuk Organik dan Pupuk Hayati*. Bogor: Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian.
- Siregar, D. H., Zulia, C., & Fazri, S. (2020). Tanggap Pertumbuhan serta Produksi Bayam Hijau (*Amaranthus hybridus* L.) terhadap Perlakuan Bokashi Batang Pisang dan Pupuk Organik Cair G2. *Bernas Agricultural Research Journal*. 16(1) : 16–27.
- Susilawati. (2017). *Mengenal Tanaman Sayuran (Prospek dan Pengelompokkan)*. Palembang : Unsri Press.
- Sutedjo, M. M. (2002). *Pupuk dan Cara Pemupukan*. Jakarta : Rineka Cipta.
- Taroreh, F. L., Karwur, F., & Mangimbulude, J. (2016). Transformasi Nitrogen secara Biologis di Air Panas Sarongsong Kota Tomohon. Disajikan dalam *Seminar Nasional Teknik Kimia “Kejuangan,”*, 17 Maret 2016, UPN “Veteran” Yogyakarta.

- Tjitrosoepomo, G. (2004). *Taksonomi Tumbuhan (Spermatophyta)*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Viera, A. J., & Garret, J. M. (2005). Understanding Interobserver Agreement: The Kappa Statistic. *Family Medicine*. 37(5) : 360–363.
- Widyabudiningsih, D., Troskialina, L., & Fauziah, S. (2021). Pembuatan dan Pengujian Pupuk Organik Cair dari Limbah Kulit Buah-buahan dengan Penambahan Bioaktivator EM4 dan Variasi Waktu Fermentasi. *IJCA (Indonesian Journal of Chemical Analysis)*. 4(1) : 30–39.
<https://doi.org/10.20885/ijca.vol4.iss1.art4>
- Yerizam, M., Zaman, M., & Manggala, A. (2018). Reduksi HCN di dalam Singkong Karet (*Manihot glaziovii*) dengan Proses Perendaman. *Jurnal Teknik Kimia*. 24(3) : 84–88.
- Yunita, F., & Sudrajat, H. W. (2016). Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair (POC) Limbah Sayuran terhadap Pertumbuhan dan Produksi Cabai Merah (*Capsicum annuum* L.). *Jurnal Ampibi*. 1(3) : 47–56.
- Zuryanti, D., Rahayu, A., & Rochman, N. (2016). Pertumbuhan, Produksi dan Kualitas Bayam (*Amaranthus tricolor* L.) pada Berbagai Dosis Pupuk Kandang Ayam dan Kalium Nitrat (KNO₃). *Jurnal Agronida*. 2(2) : 98–105.